

10/02/1, US 7
KOICHI NARA
"DISPLAY UNIT, DISPLAY METHOD, AND DISPLAY
INSTRUMENT SUBSTITUTING THE SAME"
G.A.V. 267

CFN/6038 US/shi



特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年12月26日

出願番号
Application Number:

特願2000-394925

[ST.10/C]:

[JP2000-394925]

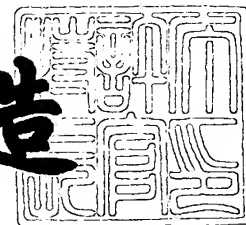
出願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2002年 1月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3117234

【書類名】 特許願

【整理番号】 4373003

【提出日】 平成12年12月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明の名称】 表示装置および方法ならびにこれらを用いた表示機器

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 原 光一

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086287

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100103931

【弁理士】

【氏名又は名称】 関口 鶴彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002048

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置および方法ならびにこれらを用いた表示機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 次元的に配列され光線の透過と不透過または透過量を制御する複数の画素と各画素に対応しかつ光線を透過する開口を形成された反射面とを有する反射型の表示素子と、該表示素子の背面に配置された面光源と、該表示素子の各画素に対応して該表示素子の表示面の前方に 2 次元的に配列された複数のマイクロレンズとを有し、各マイクロレンズとそれに対応する前記表示素子の各画素および各開口は、各マイクロレンズとそれに対応する画素と開口とを結ぶ各光軸が該マイクロレンズから前記表示素子と反対の側に眼の近点より短い距離離れた拡大像観察位置で実質一点に交わり、かつ該各マイクロレンズがそれに対応する各開口の拡大虚像を該観察位置から明視の距離以上離れた位置に結ぶように配置されたことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記表示素子の各画素に対応するカラーフィルタをさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】 前記カラーフィルタが、前記表示素子の表示面側の基板である透明上基板の前記マイクロレンズ側に略密着して配置されたことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】 前記カラーフィルタが前記マイクロレンズの前記観察位置側の表面に略密着して配置されたことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 5】 前記表示素子の背面側の基板である下基板が透明な基板であり、前記反射面と開口が、該下基板の前記面光源側に形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 6】 前記表示素子の背面側の基板である下基板が反射面を有する不透明な反射基板であり、前記反射面に形成された開口が該反射基板に形成され透明薄膜で塞がれた穴であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 7】 前記マイクロレンズの焦点を前記開口の位置に略一致させたことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 8】 前記表示素子外に設けられたハードスイッチの出力、該表示素子への顔の接近状態を検知するセンサの出力または該表示素子の表示内容のクリックに応じて前記面光源を点灯および消灯することを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 9】 前記面光源の点灯時に、前記観察位置またはその近傍から前記複数の開口が作り出す拡大虚像を観察可能にすることを特徴とする請求項 1～8 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 10】 請求項 1～8 のいずれか 1 つに記載の表示装置を用い、前記面光源を点灯することにより、前記観察位置またはその近傍からの単眼視により観察される拡大表示を行い、該面光源を消灯することにより、前記表示面から明視の距離以上離れた位置で観察される等倍表示を行うことを特徴とする表示方法。

【請求項 11】 請求項 1～9 のいずれか 1 つに記載の表示装置または請求項 10 に記載の表示方法を適用したことを特徴とする表示機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、反射型の表示素子を用いて通常の等倍表示と片目を表示素子に接近しての拡大表示との双方を可能にした表示装置および方法ならびに表示機器に関し、特に携帯電話等のモバイル機器やゲーム機器の小型ディスプレイとして、またはビューファインダ等の小型画面として、表示面から離れた距離からの両眼視による等倍観察と、表示面に単眼を接近させての拡大観察を実現するものに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種の小型表示画面の片目（単眼視）での拡大観察方法は、ヘッドマウントディスプレイ装置（HMD）に用いられていた。しかしながら拡大観察のために大きな光学的なスペースを要し、かつ通常の離れた距離での両眼視による 1 画面の等倍観察は出来なかった。図 7 はこの光学スペースを省くものとして特

開平 1 0 - 1 7 0 8 6 0 号に開示された表示装置を示す。同図において、2 は接眼側マイクロレンズアレイ、3 は透過型液晶表示素子、4 1 は集光マイクロレンズアレイ、4 2 は平行光化マイクロレンズアレイ、5 は平面バックライト、8 は開口 9 を有する拡散孔シート、E は観察者の眼球、O はその瞳である。この表示装置は各画素からの射出光を眼球に導くマイクロレンズを含む接眼光学系を有している。しかしながら、これは、HMD としての光の利用効率を上げた薄型の表示装置を提供しようとするものであり、離れた距離での両眼視による画面の観察には全く適さない。

【 0 0 0 3 】

図 8 は、特開平 5 - 3 2 8 2 6 1 号および特開平 6 - 4 3 3 9 1 号に開示された表示装置を示す。同図の表示装置は、HMD としてはコンパクトかつ解像良く映像を表示できるものの、フィールドレンズを用いているため、離れた距離での観察はできない。

【 0 0 0 4 】

さらに、以上の従来例は透過型の表示素子を用いたものであるが、反射型の表示素子を用いて単眼視での拡大観察と離れた距離での等倍観察の双方が可能な表示装置は実現していない。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述の従来例における問題点に鑑みてなされたもので、反射型の表示装置であって、表示内容の近距離での単眼視による拡大観察と、離れた位置での等倍観察の双方が可能な表示装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため本発明の表示装置では、反射型の表示素子の反射面にこの表示素子の各画素に対応しかつ光線を透過する開口を設け、表示素子の背面に面光源を配置し、表示素子の表示面の前に各画素に対応するマイクロレンズを配置した。表示素子の画素は 2 次元的に配列されており、したがって、開口およびマイクロレンズも 2 次元的に配列される。そして、各マイクロレンズとそれ

に対応する前記表示素子の各画素および各開口を、互いに対応するマイクロレンズと画素と開口とを結ぶ光軸が2次元配列されたマイクロレンズから前記表示素子と反対の側に眼の近点より短い距離離れた拡大像観察位置で概ね一点に交わり、かつ各マイクロレンズがそれに対応する各開口の拡大虚像を観察位置から明視の距離以上離れた位置に結ぶように配置した。

【0007】

平均的な眼の、近点は80～100mm、明視の距離は250mmである。したがって、汎用の表示装置においては、前記マイクロレンズと拡大像観察位置との距離を5～50mm程度、前記拡大像観察位置から各開口の虚像が結ばれる位置までの距離は250mm～ ∞ 、好ましくは、1～5m程度に設定すれば良い。

【0008】

本発明によれば、観察者は、面光源の点灯時に、拡大像観察位置またはその近傍に瞳が位置するように表示面を覗き込めば、複数の開口が作り出す拡大虚像を観察することができる。また、面光源の消灯時は、通常の反射型表示装置として表示面から明視の距離以上離れた位置で表示画像を等倍観察することができる。なお、本発明の表示装置は、等倍観察用の通常の反射型表示装置に対し、表示面の観察者側にマイクロレンズが配置されているが、マイクロレンズから画素までの距離をマイクロレンズから開口までの距離より十分に小さくすれば、マイクロレンズの画素像拡大率が1に近付き、等倍観察時のマイクロレンズの影響は無視することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明の好ましい実施の形態に係る表示装置は、面光源と、反射面に光線を透過する複数の開口を形成した反射型液晶ディスプレイと、開口に対応したマイクロレンズとを有し、各マイクロレンズと、マイクロレンズに対応した反射型液晶ディスプレイの各画素と反射面の各開口を結ぶ光軸が、マイクロレンズの近傍に近づけた観察者の片目の瞳の位置で概ね一点に交わり、その観察者に片目で上記開口の拡大虚像を観察させるものである。

【0010】

反射型液晶ディスプレイの下基板は透明下基板または反射基板が用いられ、下基板が透明下基板である場合、反射型液晶ディスプレイの反射面と開口は透明下基板の面光源側に形成される。また、下基板が反射基板である場合、反射基板の反射面に開口として穴が形成され、その穴は透明薄膜で塞がれる。

【 0 0 1 1 】

反射型液晶ディスプレイはカラーディスプレイであり、反射型液晶ディスプレイの各画素のカラーフィルタは透明上基板のマイクロレンズ面側に略密着されて形成されるか、またはマイクロレンズの表面に略密着して配置される。

【 0 0 1 2 】

表示装置に近接した単眼視での照明状態と、離れた位置での両眼視による照明状態を、表示装置外に設けたハードスイッチ、ソフトスイッチとしての表示内容のクリック、または顔の接近状態を検知するセンサによって切り替え可能とする。

【 0 0 1 3 】

上記の構成によれば、単眼を近接させて観察する場合において、面光源を点灯した状態で、マイクロレンズの焦点を反射型液晶ディスプレイの反射面に形成された開口に略一致させることにより、開口の拡大虚像が目のピントがあわせられる距離（250 mm \sim ∞ ）に形成される。また、面光源から、反射型液晶ディスプレイの反射面に形成された各開口を通過した光線束は反射型液晶ディスプレイの各画素、そして各マイクロレンズを通過し、単眼の瞳に入射する。

【 0 0 1 4 】

各マイクロレンズから出る光線束の瞳への入射角度を大きく取ることによって、表示装置全体として形成される虚像（表示画面）の大きさが決まる。マイクロレンズによる各開口の拡大率と光線束の指向性による画面全体の拡大率が互いに独立となるが、隣り合う拡大された開口の虚像が重ならなければ問題は無い。

【 0 0 1 5 】

また離れた位置（200 mm \sim 300 mm）から画面を両眼視で観察する場合においては、面光源を消灯して反射型液晶ディスプレイの反射面で反射した外光を利用し、マイクロレンズの拡大作用が利かないように略密着されて形成された

カラーフィルタ面に背面から外光を反射する。目のピントはカラーフィルタ面に合い、内部の拡大虚像にピントが合うことはない。

【0016】

これにより、反射型小型ディスプレイパネルの画面を観察する場合において、面光源を点灯状態で単眼を近接させて覗き込む形で拡大して見ることが可能となる。また面光源が消灯状態で、離れた距離での両眼視での等倍観察が可能となる。

【0017】

【実施例】

〔実施例1〕

図1は本発明の第1の実施例に係る表示装置において、拡大表示を可能とする光学原理を示す図である。同図において、101は面光源、102は反射型液晶ディスプレイ、103は反射型液晶ディスプレイ102の反射面106に形成された開口、104は反射型液晶ディスプレイ102の画素のカラーフィルタ、105はマイクロレンズ、110は表示装置である。116は眼球の瞳、117は出射光を示す。

【0018】

各開口103と各カラーフィルタ104と各マイクロレンズ105と瞳116は概ね直線上に並ぶ。マイクロレンズ105の焦点は反射型液晶ディスプレイ102の反射面106に形成された開口103にあり、面光源101が点灯時、この部分からの出射光117はカラーフィルタ104を通りマイクロレンズ105の作用で指向性を持ち瞳116に向かって出射する。すべての画素からの光線束がこの単眼の瞳116に入射し、表示装置110全面を観察することができる。

【0019】

この実施例では、表示装置110の最外周の画素からの光線束がなす角度 α が表示装置110の拡大された大きさとなる。本実施例では $\alpha = 30^\circ$ （画面对角）とした。本実施例では、マイクロレンズ105によって拡大された開口103の拡大虚像が少なくとも明視の距離（平均的な眼では250mm）以上離れた距離に形成されることが必要であり、その距離を2.8mとした。これは2.8m

離れた位置で59インチの画面を観察していることに相当する。

【0020】

表示装置110から2～3cmの距離に瞳116を近接した場合は反射型液晶ディスプレイ102のカラーフィルタ面104に、生理上肉眼でピントが合わせられないので、必然的に拡大虚像にピントが合うことになる。

【0021】

[実施例2]

図2は上記第1の実施例に係る表示装置と同一構成の表示装置において、等倍率での観察を可能とする光学原理を示す図である。同図において、101は面光源、102は反射型液晶ディスプレイ、106は反射型液晶ディスプレイ102の反射面、104は反射型液晶ディスプレイ102の画素のカラーフィルタ、105はマイクロレンズ、110は表示装置を示す。116は眼球の瞳、117は出射光である。

【0022】

面光源101が消灯時、反射型液晶ディスプレイ102の反射面106で反射した外光で反射型液晶ディスプレイ102のカラーフィルタ面104をマイクロレンズ105越しに観察することができる。マイクロレンズ105とカラーフィルタ104は略密着しており、離れた距離での両眼視で、表示装置110上の画像全体を等倍率で観察することができた。

【0023】

[実施例3]

図3は本発明の第3の実施例に係る表示装置の構成を示す。本実施例では、カラーフィルタ104をマイクロレンズ105に略密着させて形成した。反射型液晶ディスプレイ102の透明上基板107の表面にカラーフィルタ104を形成してマイクロレンズ105に略密着させた。密着させることによりマイクロレンズ105の拡大作用を抑制して、離れた距離からの観察時においても、両眼視によって発生する輻輳を抑え、等倍率の観察を可能とした。

【0024】

また、反射型液晶ディスプレイの開口103をカラーフィルタ面104から遠

ざけるため、透明下基板 1 0 8 の面光源 1 0 1 側に反射面 1 0 6 を設け、そこに開口 1 0 3 を形成した。透明下基板 1 0 8 の板厚分だけ開口 1 0 3 をカラーフィルタ 1 0 4 から遠ざけることができる。両者が離れているほど、開口 1 0 3 に目のピントが合った状態とカラーフィルタ面 1 0 4 にピントがあった状態を区別することができる。

【 0 0 2 5 】

〔実施例 4〕

図 4 は本発明の第 4 の実施例に係る表示装置の構成を示す。本実施例では、反射型液晶ディスプレイ 1 0 2 の開口 1 0 3 を反射基板 1 0 9 （シリコン基板）に穴（スルーホール） 1 1 3 を開けて作った。液晶物質 1 1 2 が漏れ出すのを封じる必要から透明薄膜 1 1 1 で封口した。

【 0 0 2 6 】

〔実施例 5〕

図 5 は本発明の第 5 の実施例に係る表示装置の構成を示す。本実施例では、カラーフィルタ 1 0 4 をマイクロレンズ 1 0 5 の瞳側表面に形成した。離れた距離から両眼視する場合、カラーフィルタ 1 0 4 を直接観察することでマイクロレンズ 1 0 5 の影響をなくすことができる。

【 0 0 2 7 】

〔実施例 6〕

図 6 は本発明に係る表示装置 1 1 0 を携帯機器の表示画面に用いた実施例を示す。図 6（a）は離れた距離からの両眼視で表示画面を等倍率で見ている状態を、図 6（b）は単眼視で表示画面に瞳を近接させて拡大表示で見ている状態を示す。顔を近接させた状態でセンサ 1 1 4 が切り替わり、面光源 1 0 1（図 1～5 参照）が点灯状態になる。顔が離れた状態では面光源 1 0 1 が消灯状態になる。点灯状態と消灯状態とを表示装置外に設けたハードスイッチや、ソフトスイッチとしての表示内容のクリックと連動して切り替えても良い。

【 0 0 2 8 】

なお、図 6 においては、図 6（a）の両眼視状態では表示画像の一部を表示し、図 6（b）の単眼視状態では表示画像の全部を表示する例を示しているが、逆

に、両眼視状態で表示画像の全部を表示し、単眼視状態ではその画像の一部を拡大した画像を表示するようにしても良い。また、両眼視状態でメニューを表示し、単眼視状態ではそのメニューの中でクリック選択された項目の詳細を表示するというように、あるいは、両眼視状態でアドレス帳の画面を表示し、単眼視状態でそのアドレス帳の中でクリック選択されたアドレスのホームページ画面を表示するというように、さらには、両眼視と単眼視とで横長画面と縦長画面とを切り替えるというように、全く別の画像を表示するようにしても良い。

【0029】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、小型表示装置の表示画面を、両眼視による等倍での観察と、画面に近接させた単眼での拡大観察とを切り替えて行うことができる。これにより、従来、携帯機器などの小さな画面では観察しきれなかった、多くの情報が拡大視で観察可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例に係る表示装置において拡大表示を可能とする光学原理を示す図である。

【図2】 本発明の第2の実施例に係る表示装置において等倍率での観察を可能とする光学原理を示す図である。

【図3】 透過下基板の面光源側に反射面を、透過上基板のマイクロレンズ側にカラーフィルタを設けた第3の実施例を示す図である。

【図4】 反射基板に穴を設けて開口とした第4の実施例を示す図である。

【図5】 マイクロレンズの上面に画素を構成するカラーフィルタを設けた第5の実施例を示す図である。

【図6】 本発明の表示装置を表示画面に用いた携帯機器である第6の実施例を示す図である。

【図7】 HMD用として各画素からの射出光を眼球に導くマイクロレンズを含む接眼光学系を有する従来例を示す図である。

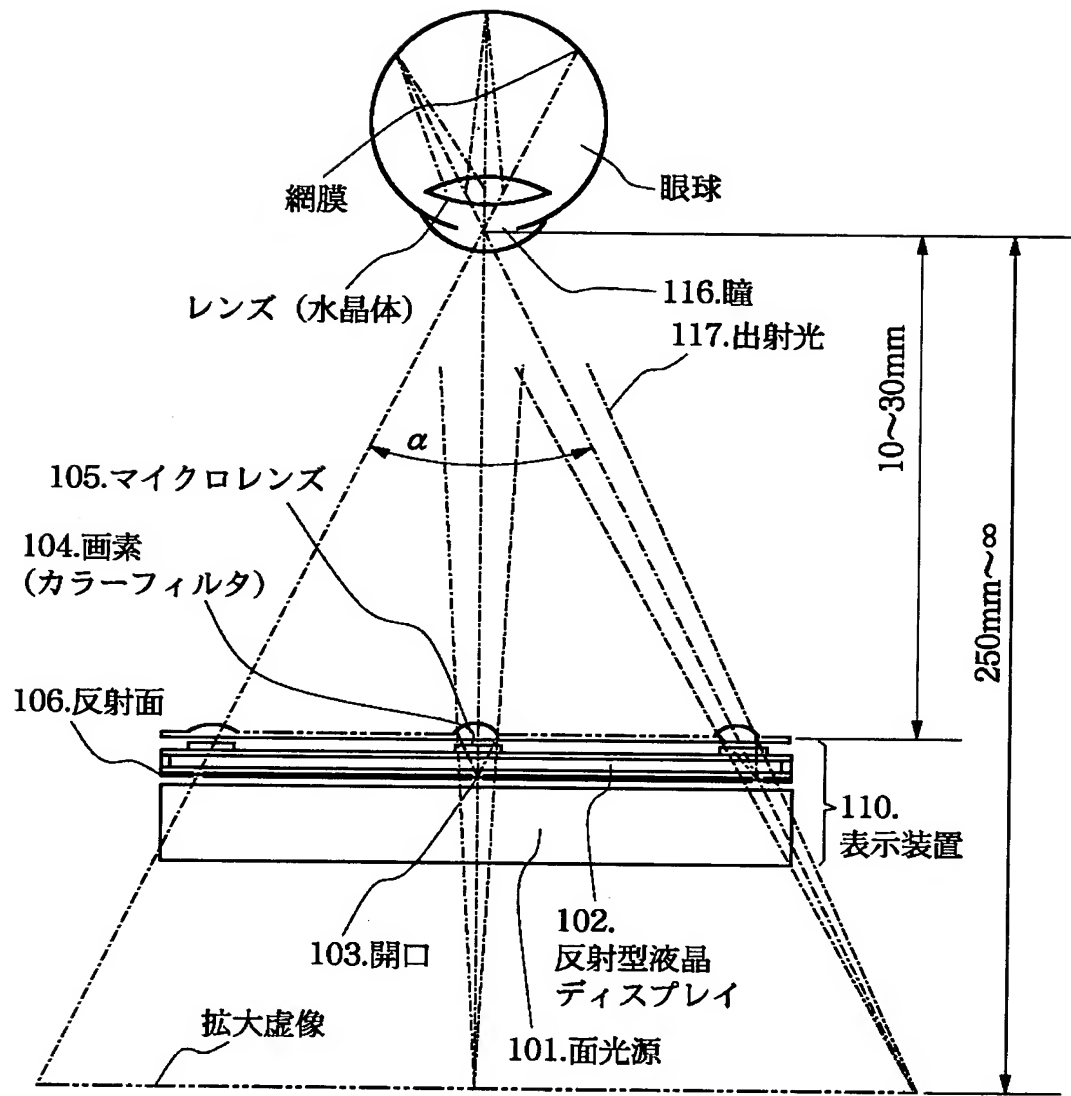
【図8】 HMD用としてフィールドレンズを用いている従来例を示す図である。

【符号の説明】 1 0 1 : 面光源、1 0 2 : 反射型液晶ディスプレイ、1 0 3 : 開口、1 0 4 : カラーフィルタ、1 0 5 : マイクロレンズ、1 0 6 : 反射面、1 0 7 : 透明上基板、1 0 8 : 透明下基板、1 0 9 : 反射基板、1 1 0 : 表示装置、1 1 1 : 透明薄膜、1 1 2 : 液晶物質、1 1 3 : 穴（スルーホール）、1 1 4 : 顔の近接を識別するセンサ、1 1 6 : 眼球の瞳、1 1 7 : 出射光。

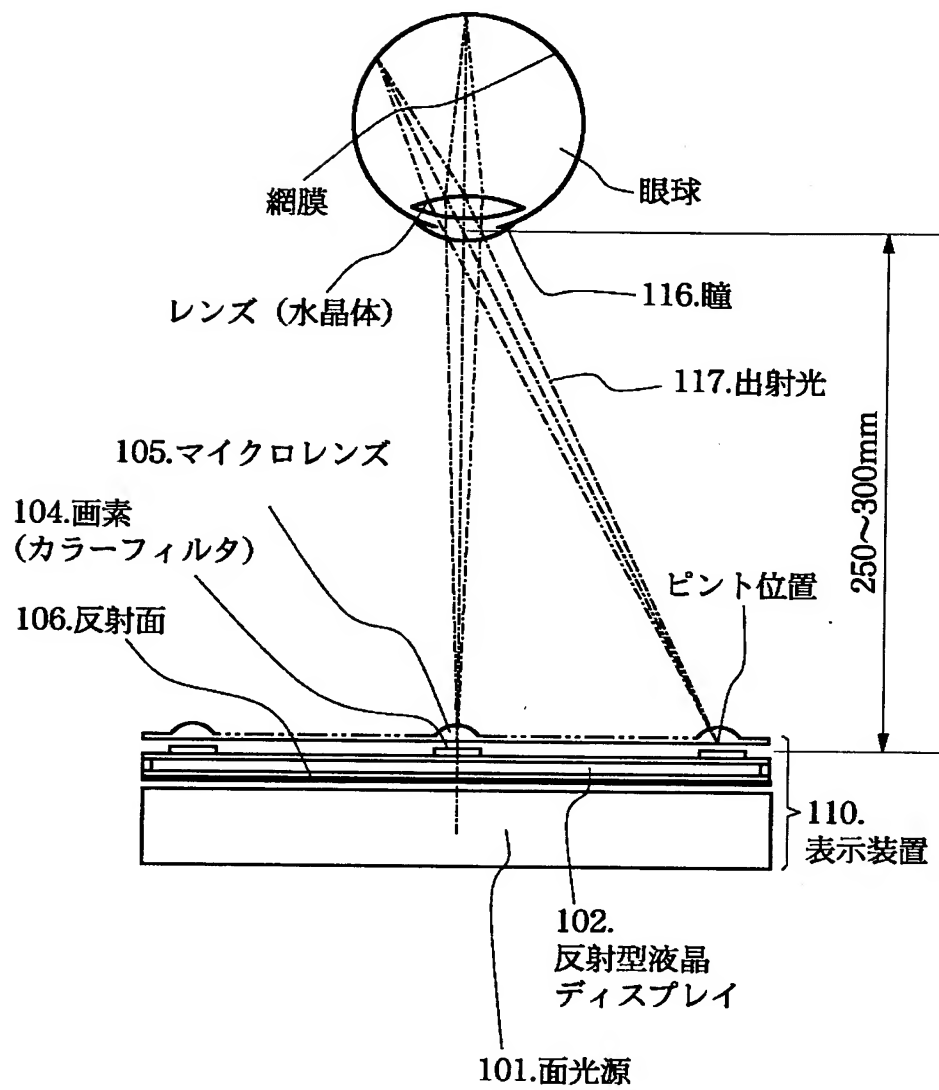
【書類名】

図面

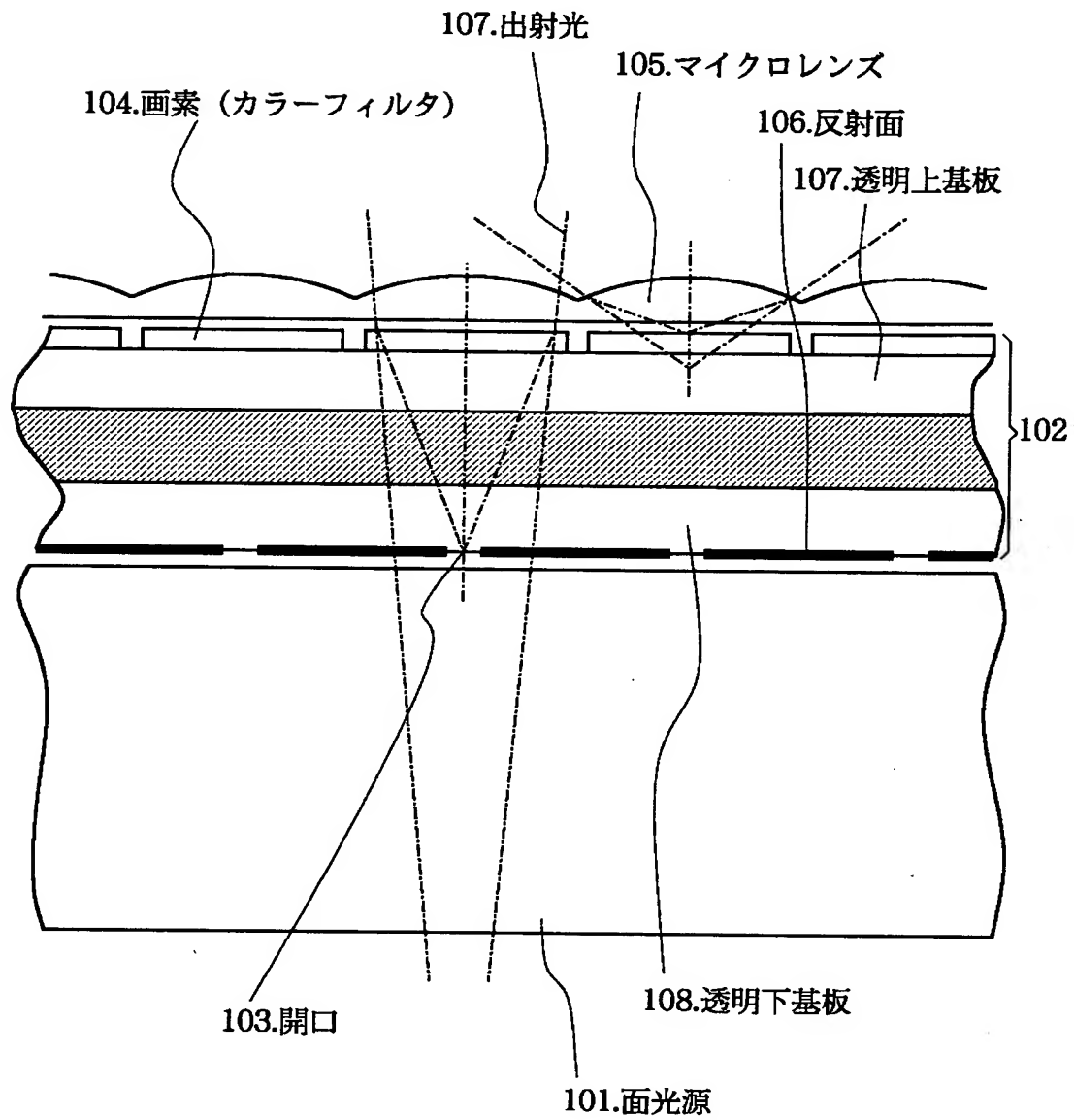
【図 1】



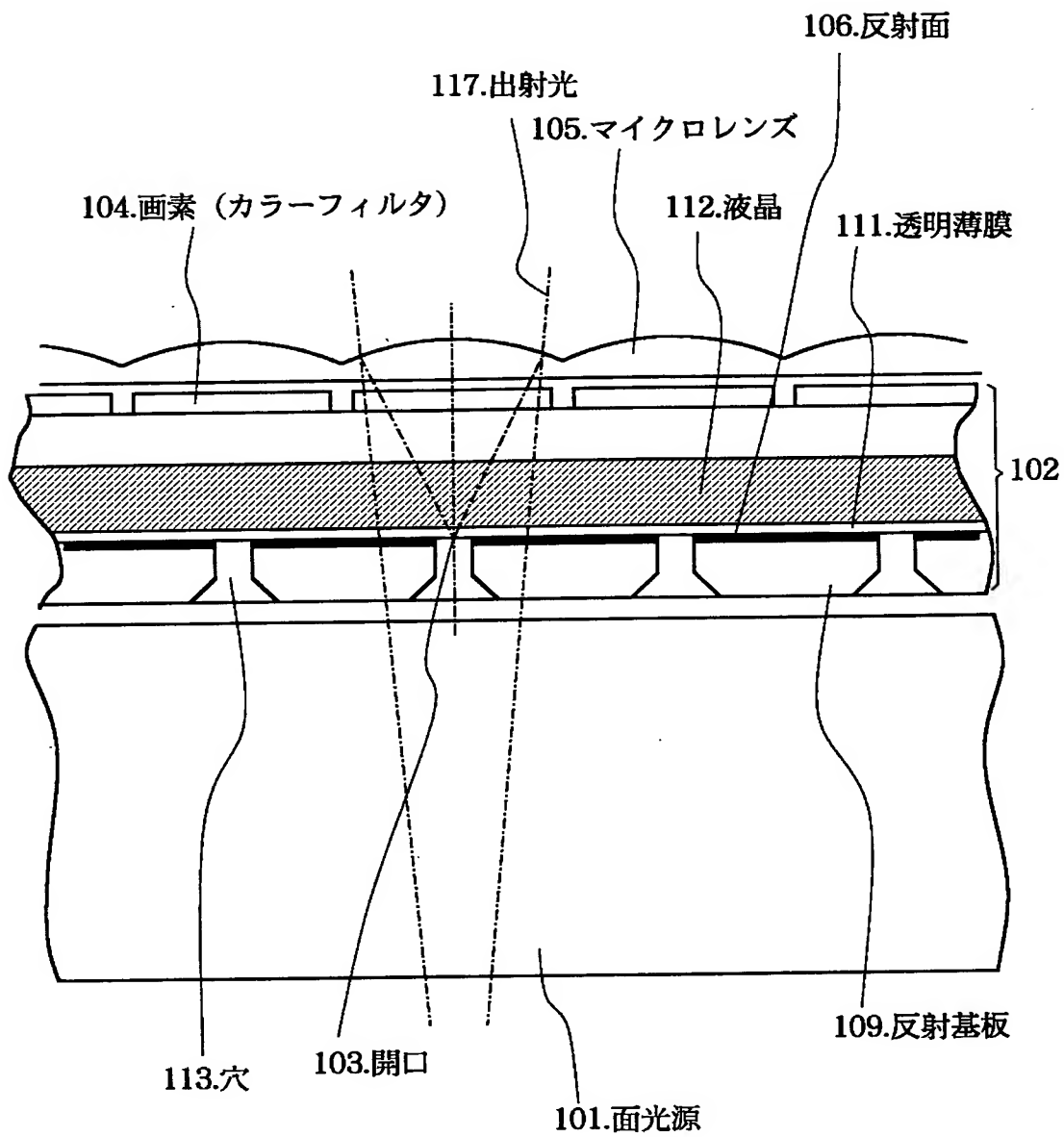
【図 2】



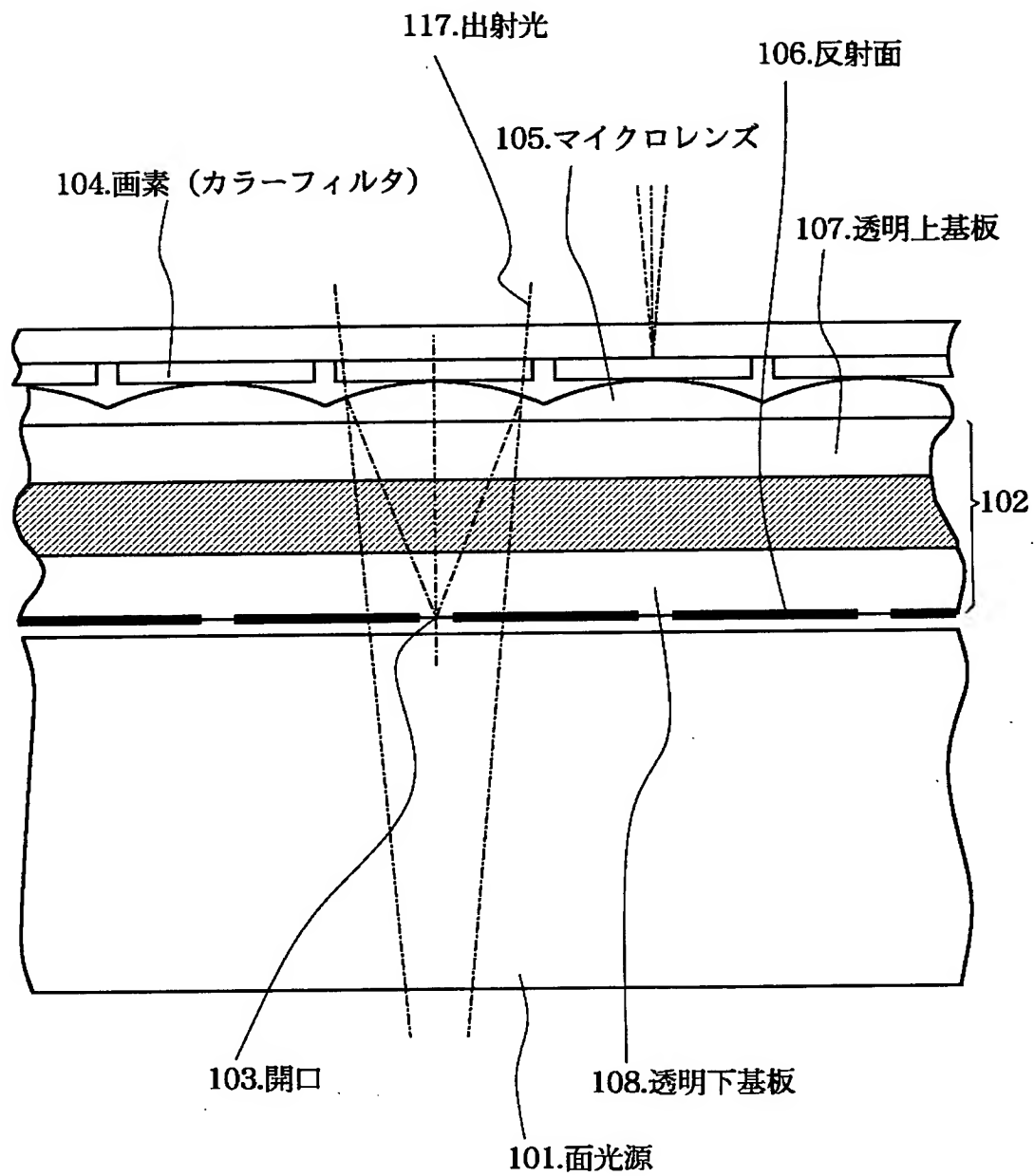
【図3】



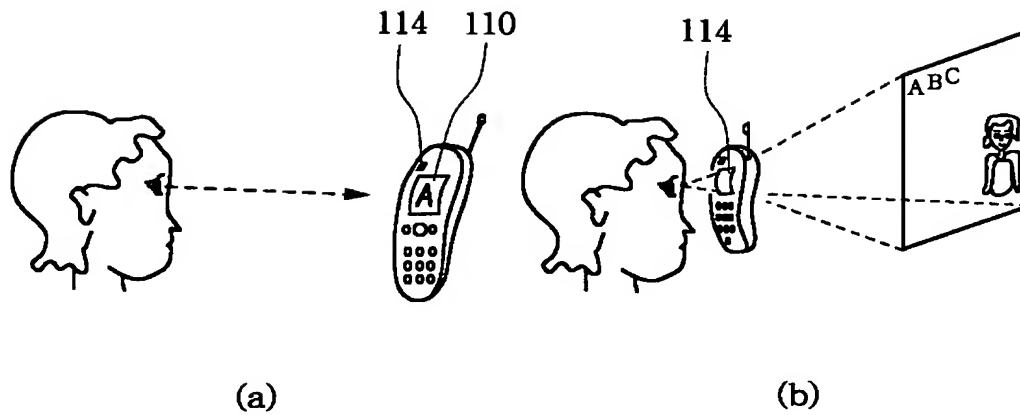
【図 4】



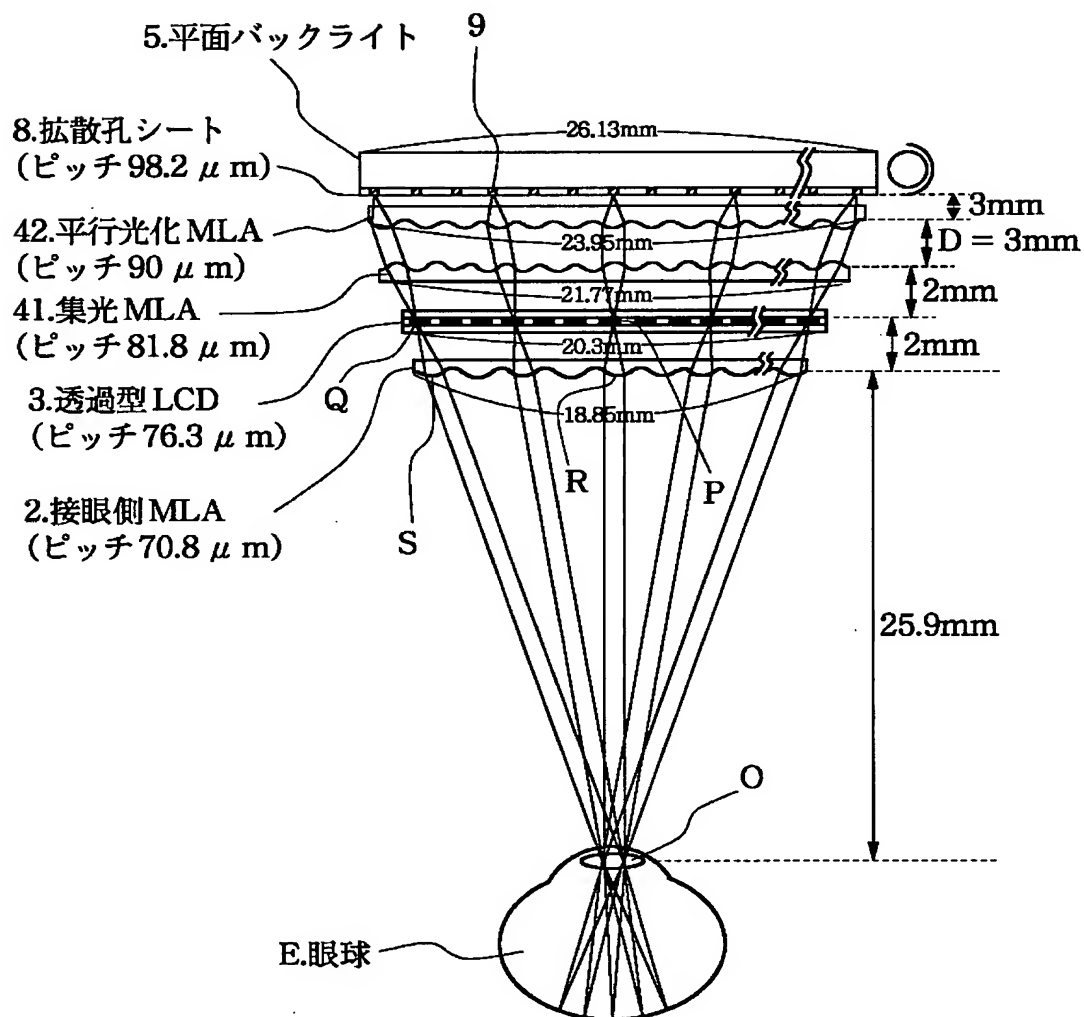
【図 5】



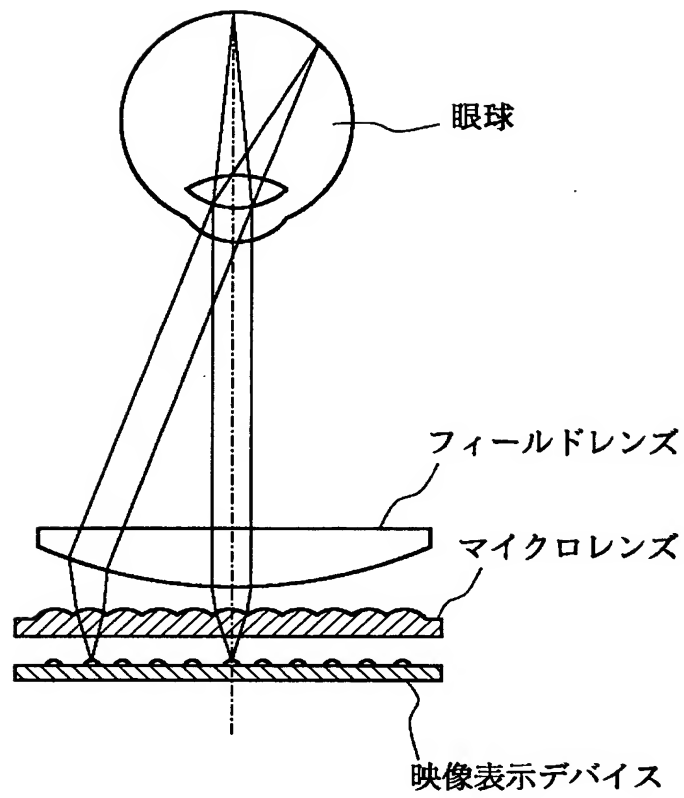
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 離れた位置での等倍観察が可能な反射型の表示装置において、表示内容の近距離での単眼視による拡大観察を可能にする。

【解決手段】 反射型の表示素子 1 0 2 の反射面 1 0 6 に表示素子の各画素 1 0 4 に対応しかつ光線を透過する開口 1 0 3 を設け、表示素子の背面に面光源 1 0 1 を配置し、表示素子の表示面の前に各画素に対応するマイクロレンズ 1 0 5 を配置する。さらに、各マイクロレンズとそれに対応する前記表示素子の各画素および各開口を、互いに対応するマイクロレンズと画素と開口とを結ぶ光軸が 2 次元配列された前記マイクロレンズから前記表示素子と反対の側に眼の近点より短い距離離れた拡大像観察位置で概ね一点に交わり、かつ各マイクロレンズがそれに対応する各開口の拡大虚像を観察位置から明視の距離以上離れた位置に結ぶように配置する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キャノン株式会社